

第 5 号様式

論文審査の要旨

博士の専攻分野の名称	博 士 (工 学)	氏名	今井 慎一
学位授与の要件	学位規則第 4 条第 1・2 項該当		
<p>論 文 題 目</p> <p>局所線形モデルを用いたセルフチューニング制御系の設計 (Design of Self-Tuning Control Systems using Local Linear Models)</p>			
<p>論文審査担当者</p> <p>主 査 教 授 山 本 透</p> <p>審査委員 教 授 餘利野 直 人</p> <p>審査委員 教 授 辻 敏 夫</p>			
<p>〔論文審査の要旨〕</p> <p>石油プロセスや化学プロセスに代表される産業システムの多くは、不確かさのあるシステムや非線形性を有するシステムが数多く存在している。したがって、望ましい制御性能が得られるように設計した制御システムであっても、制御性能を維持するためには、時間の経過や操業条件の変化などに対応して、制御系を再設計する必要がある。この問題に対して、セルフチューニング制御法が提案されているが、非線形系への適用が難しい。その一方で、ニューラルネットワークや遺伝的アルゴリズムなどを利用することで、解決する方法も提案されているが、これらの手法によると、学習や最適化などによる計算処理に多大な時間が必要である。</p> <p>このような現状に鑑み、本学位論文では、上記の問題を解決するために、局所線形モデル用いたセルフチューニング法、ならびにデータベースの切り替え機構を有するデータ駆動型制御系の設計法を提案し、数値例、ならびに実験システムへの適用を通して、その有効性についてまとめたものである。</p> <p>第 1 章では、研究の背景として、セルフチューニングコントローラ、およびデータ駆動型アプローチの基本構成、現在の制御における問題点を概説し、次に本研究の目的と位置づけについて述べている。</p> <p>第 2 章では、局所線形モデルを用いた極配置制御系について考察している。具体的には、各局所線形モデルに対応したコントロールパラメータを個々に求め、これに重み付けを行うことで、セルフチューニング制御系を設計する方法について考察し、その有効性を数値例を通して検証するとともに、計算コストの削減について言及している。</p> <p>第 3 章では、局所線形モデルを用いた PID 制御系の設計について考察している。具体的には、第 2 章の極配置制御法に基づきながら、産業界で広く用いられている PID 制御に着目し、その PID パラメータを自己調整する方法について考察している。また、プロセス制御の一種で</p>			

ある水位プロセスシステム，および磁気浮上実験装置への適用を通して，その有効性を実験的に検証している。

第4章では，データベースの切り替え機構を有するデータ駆動型制御系の設計について考察している。データ駆動型アプローチは，非線形システムに対して，良好な制御性能をえることができるが，計算コストが大きいという欠点を有している。そこで，非線形システムをいくつかのサブシステムに分け，サブシステムごとにデータベースを構築し，これらを適切に切り替えてパラメータを生成する手法について考察している。さらに，本手法の有効性を，数値例及び熱プロセス実験装置への適用を通して検証している。

第5章では，本研究を総括するとともに，残された問題点について言及している。

本研究は，非線形システムに対する新しいセルフチューニング制御法を提案すると共に，その有効性を数値例，ならびに熱プロセスや水位プロセス，さらには磁気浮上実験装置など，実験システムへの適用を通して検証している。とくに，制御性能の向上に留まらず，計算コストの削減にも注力しており，いずれも方法も実用性の高い制御技術であると評価することができる。

以上，審査の結果，本論文の著者は博士（工学）の学位を授与される十分な資格があるものと認められる。

備考：審査の要旨は，1,500字以内とする。